

507,519

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 11 月 20 日 (20.11.2003)

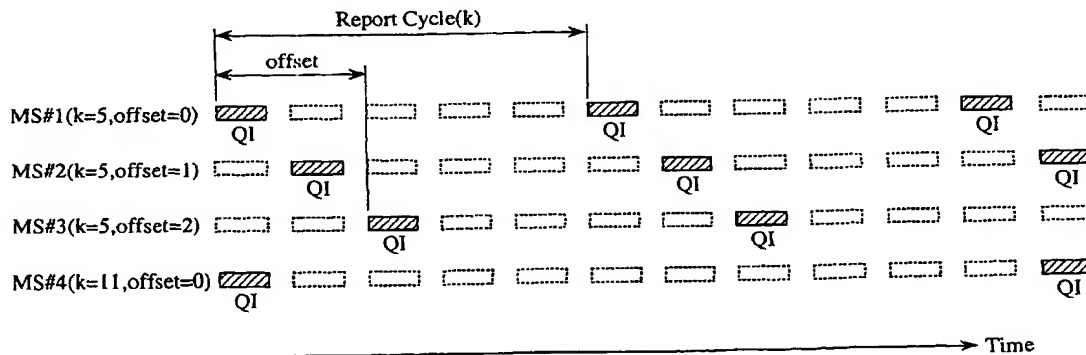
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/096577 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04B 7/26 区丸の内二丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/04588
- (22) 国際出願日: 2002 年 5 月 10 日 (10.05.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田澤 博昭, 外 (TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号大東ビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 庭野 和人 (NIWANO, Kazuhito) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM, BASE STATION, AND MOBILE STATION

(54) 発明の名称: 通信システム、基地局、および移動局



(57) Abstract: A communication system capable of changing transmission format of data to change transmission rate according to quality information of the downlink. The probability of transmission collision causing interference is reduced by setting the values of transmission periods of mobile stations to prime numbers which are not multiples of one another.

(57) 要約:

下りリンクの品質情報により、データの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させる通信システムで、移動局の送信周期の値が倍数関係にない素数にして、干渉が生じる送信衝突の確率を低減する。



WO 03/096577 A1

明 細 書

通信システム、基地局、および移動局

技術分野

この発明は、高速で無線データ通信を行なう移動体通信の通信システム、基地局、および移動局に関するものである。

背景技術

携帯電話に代表される移動体無線通信方式として、第3世代と呼ばれる複数の通信方式がITU（国際電気通信連合）においてIMT-2000として採用され、そのうち、W-CDMA（Wideband Code Division Multiple Access）方式については、2001年に日本において商用サービスが開始されている。

W-CDMA方式は、移動局当り最大2Mbps（bit per second）程度の通信速度が得られることを目的としており、規格化団体である3GPP（3rd Generation Partnership Project；<http://www.3gpp.org>）において、1999年にまとめられた規格のバージョンであるリリース99（Release 1999）版として最初の規格仕様が決定・公表されている。なお、W-CDMA FDD方式全般に対する詳細な解説書としては「W-CDMA移動通信方式」；立川敬二 監修；丸善（株）、がある。

第1図は従来のW-CDMA方式の通信システムを示す一般的な概念図であり、図において、1は基地局（BS：Base Station）であり、2は基地局1と無線通信を実施する移動局（MS：Mobile Station）であり、3は下りリンクであり、3aは基地局

1 が移動局 2 にデータを送信する際に使用される下りリンク 3 のうち移動局 2 に個別に割り当てられたもの（個別チャネル）であり、3 b は下りリンク 3 のうち複数の移動局 2 に共通に送信されるもの（共通チャネル）であり、4 は移動局 2 が基地局 1 にデータを送信する際に使用される上りリンク（個別チャネル）である。

W-CDMA 方式としては、下りリンク 3 と上りリンク 4 を異なる無線周波数に割り当てる周波数分割多重（FDD：Frequency Division Duplex）方式と、同じ無線周波数を用い時間で下りリンク 3 と上りリンク 4 と分離する時間分割多重（TDD：Time Division Duplex）方式があるが、ここでは FDD 方式について説明する。

次に動作について説明する。

下りリンク 3 a は、データ用チャネルである DPDCH（Dedicated Physical Data Channel）と制御用チャネルである DPCH（Dedicated Physical Control Channel）からなり、両チャネルは時間多重されて送信される。

下りリンク 3 b は、移動局 2 において基地局 1 と同期をとるためのパイロット信号を送信する CPICH（Common Pilot Channel）である。

下りリンク 3 a と下りリンク 3 b は、各々送信データに対し異なる拡散符号を掛けてチャネル間の分離処理がされた後、基地局 1 に割り当てられた基地局識別符号（いわゆるスクランブル符号）が掛けられて送信される。

上りリンク 4 は、データ用チャネルである DPDCH（Dedicated Physical Data Channel）と制御用チャ

ネルであるDPCCH (Dedicated Physical Control Channel) からなり、IQ多重されて送信される。

上りリンク4は、各々送信データに対し異なる拡散符号を掛けてチャネル間の分離処理がされた後、IQ多重され、さらに移動局2に割り当てられた移動局識別符号（いわゆるスクランブル符号）が掛けられて送信される。

一方、近年のインターネットに代表される、下りリンク3の送信速度が上りリンク4の送信速度に比べて速く、大量のパケット (Packet) データを送信する使用方法においては、基地局1が移動局2に送信する下りデータの更なる高速化を実現するため、従来の下りリンクの他に、高速パケット送信専用の下りリンクを新たに追加したHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) が提案・検討されている (3GPP規格書 TR 25.858 v1.1.2 (2002-02) 「High Speed Downlink Packet Access: Physical Layer Aspects (Release 5)」を参照)。第2図は、HSDPAを示す構成図である。図において、5は高速パケット送信専用の下りリンクであり、6は上りリンクである。その他の構成要素は第1図と等しい。

次に動作について説明する。

下りリンク5は、複数の移動局2で共有するいわゆる共有チャネルを用いて送信され、データ用チャネルであるHS-DSCH (High Speed-Downlink Shared Channel) と制御データ用チャネルであるHS-SCCH (High Speed-Shared Control Channel) に分けられる。

HS-DSCHでは、下りリンク環境 (品質) に応じて適応的に変調

方式（例えば Q P S K , 1 6 Q A M）や誤り訂正符号化率などを変更可能とする A M C（A d a p t i v e M o d u l a t i o n a n d C o d i n g）が採用されることが決まっている。また、パケット送信が行なわれるので受信エラーに対して再送制御（A R Q : A u t o R e p e a t r e Q u e s t）が行なわれる。

また、上記両チャネル（H S - D S C H , H S - S C C H）は他の下りリンク（下りリンク 3 a , 3 b）チャネルと同様にチャネル分離及び基地局識別がなされる。

なお、新たに下りリンク 5 を追加するに際して、移動局 2 が、下り高速パケットデータに対する応答データ（A C K / N A C K）と、下りリンク品質情報（Q I : Q u a l i t y I n d i c a t o r）とを、基地局 1 に送信することが検討され、第 2 図に示すように、その応答データを送信するための専用の制御用チャネル（上りリンク 6）が追加されている。

上りリンク 6 については、従来の上りリンク用チャネルと同様にチャネル分離用の拡散符号により分離・識別したのち、従来の上りリンク 4 に追加 I Q 多重する方向で検討されている。T R 2 5 . 8 5 8 では、この専用の制御用チャネルを“H S - D P C C H”（H i g h S p e e d - D e d i c a t e d P h y s i c a l C o n t r o l C H a n n e l）と記述している。

上記 A C K / N A C K は下りリンク 5 で基地局 1 からデータが送信された場合に対し移動局 2 から送信されるが、Q I は周期的に移動局 2 から基地局 1 へ送信される方向で検討されている。従って送信は独立に行なわれることになる。

Q I の送信周期及びタイミングオフセットはパラメータとしてあらかじめ基地局 1 から指定され、その値（周期：k、オフセット：o f f s

e t) については T R 2 5 . 8 5 8 に記載されている。但し、現在その値及びその範囲は決定されておらず議論のための仮定値である。この k の仮定値は 0、1、5、10、20、40、80、160 であり、各 k における o f f s e t の範囲としては $0 \leq o f f s e t \leq k - 1$ を取り得るとなっている。また、k 及び 1 はパラメータであるので、通信途中において下りリンク環境の変動速度に合わせ変更することも可能である。

第 3 図は H S - D P C C H のフォーマットを示す図である。以下に H S - D P C C H のフォーマットについて説明する。

A C K / N A C K 用のデータ領域と Q I 用のデータ領域は時間的に分離され、Q I には A C K / N A C K の 2 倍の時間が割り当てられることが検討されている。両者を合わせて 2 m s の時間を単位 (S u b f r a m e) として規定される。S u b f r a m e はまた、H S D P A 用下りリンク 5 の送信単位でもある。

周期 k 及び o f f s e t の値はこの S u b f r a m e を単位として表す。

第 4 図は、Q I の送信タイミングを抜き出して示した図である。ここでは、周期 $k = 5$ を割り当てられた移動局 (M S) が 3 台、 $k = 1$ を割り当てられた移動局 (M S) が 1 台の場合を例として示している。 $k = 5$ の移動局には異なった o f f s e t (= 0、1、2) が、 $k = 1$ の移動局には o f f s e t = 0 が与えられているが周期が 1 のため連続的に送信する。

現在、周期 k の値としては、0、1、5、10、20、40、80、160 が仮定されているが、特に根拠は示されていない。なお、 $k = 0$ は送信なしを意味することが仮定されている。

第 5 図は、H S D P A を可能とする基地局の想定内部ブロック図の一

例を示す図であり、第 6 図は、HSDPA を可能とする移動局の想定内部ブロック図の一例を示す図である。第 5 図において、200a, 200b, 200c はスペクトル拡散器であり、201a, 201b, 201c はスクランブル器であり、202 は加算器であり、203 は（送信用）周波数変換器であり、204 は送受信アンテナであり、205 は AMC 動作及び再送タイミングを行なう ARQ 制御器、206 は（受信用）周波数変換器、207 は逆スクランブル器であり、208a, 208b は逆拡散器であり、209 は（時間）分割器であり、210 は QI から MCS を選択するための表であり、211 は MCS 制御器である。MCS については後述する。

第 6 図において、300a, 300b はスペクトル拡散器であり、301a, 301b はスクランブル器であり、302 は加算器であり、303 は（送信用）周波数変換器であり、304 は送受信アンテナであり、305 は（時間）合成器であり、306 は（受信用）周波数変換器であり、307 は逆スクランブル器であり、308a, 308b, 308c は逆拡散器であり、309 は QI 送信制御器であり、310 は換算器であり、311 は QI 送信タイミング制御器であり、312 はデータ判定器であり、313 は ACK/NACK 送信タイミング制御器である。

第 5 図および第 6 図において、QI 送信タイミングを決定するためのパラメータ（k、offset）は、従来チャネルのデータである DPDCH の一部として送信され、移動局に通知されるものとする。また、下りリンク品質評価方法としては、ここでは移動局において評価した CPICH の SN 比を用いる場合を仮定する。これは、CPICH は常に一定の送信パワーで送信されており、下りリンク品質を評価可能であることによる。

次に、基地局からの送信動作、および基地局における受信動作について説明する。

共通チャネルであるC P I C H及び個別チャネルであるD P D C H / D P C C Hのデータは各々スペクトル拡散器200a及びスペクトル拡散器200bで異なるチャネル拡散符号により公知の一般的な技術でスペクトル拡散されたのち、スクランブル器201a及びスクランブル器201bにおいて移動局識別用の符号（スクランブル符号）を公知の一般的な技術で掛けられ加算器202に入力される。

H S D P A用チャネルであるH S - D D S C H / H S - S C C Hのデータは、H S D P A用チャネルが複数移動局への下りリンクを送信するための共有チャネルであること、パケットデータを送信することから、A R Q制御器205に入力されてその送信タイミングを制御される。A R Q制御器205出力はスペクトル拡散器200cにより公知の一般的な技術でスペクトル拡散されたのち、スクランブル器201cにおいて移動局識別用の符号を公知の一般的な技術で掛けられ加算器202に入力される。

加算器202にて加算されたデータはいわゆるベースバンド周波数信号として、（送信用）周波数変換器203にて公知の一般的な技術で無線周波数信号に変換されたのち、送受信アンテナ204から移動局へ下りリンクとして送信される。

一方、送受信アンテナ204により受信された移動局からの無線周波数信号は（受信用）周波数変換器206にて公知の一般的な技術でベースバンド信号に変換される。ベースバンド信号は逆スクランブル器207において、受信した移動局の識別番号であるスクランブル符号を公知の一般的な技術で掛けられる。

H S - D P C C Hは逆拡散器208aで公知の一般的な技術で逆拡散

されて元の送信データとして取り出され、（時間）分割器 209 で ACK/NACK データと QI 情報データが各々が分離される。パケット応答である ACK/NACK データは ARQ 制御器 205 に入力され、応答に従って再送及びタイミング制御がされる。

（時間）分割器 209 で分離された QI データは、表 210 において下りリンク品質（QI）に応じたパケット送信用の変調・符号化形式（MCS: Modulation & Coding Scheme）情報に変換される。表 210 から出力された MCS 情報は MCS 制御器 211 に入力され、MCS 制御器 211 から AMC 操作を制御する信号が ARQ 制御器 205 に入力され、AMC 動作が行なわれる。

上り従来チャネルである DPDCH/DPCCCH は、逆拡散器 208 b において逆拡散されて元の送信データに戻される。

次に、移動局の動作について第 6 図を用いて説明する。

まず、移動局からの送信動作、続いて移動局における受信動作について説明する。

移動局から送信される従来チャネルである DPDCH/DPCCCH のデータは、スペクトル拡散器 300 a でチャネル分離用拡散符号により公知の一般的な技術でスペクトル拡散されたのち、スクランブル器 301 a において移動局識別用の符号を公知の一般的な技術で掛けられ加算器 302 に入力される。

HSDPA 用チャネルである HS-DPCCH のデータ（ACK/NACK、及び QI）は、送信データがある場合には（時間）合成器 305 にてフォーマットに合うように時間多重合成され、スペクトル拡散器 300 b でチャネル拡散符号により公知の一般的な技術でスペクトル拡散されたのち、スクランブル器 301 b において移動局識別用の符号を公知の一般的な技術で掛けられ加算器 302 に入力される。

加算器 302 にて加算されたスクランブル器 301a 及びスクランブル器 301b の出力は、いわゆるベースバンド周波数信号として、（送信用）周波数変換器 303 にて公知の一般的な技術で無線周波数信号に変換されたのち、送受信アンテナ 304 から基地局へ上りリンクとして送信される。

一方、送受信アンテナ 304 により受信された基地局からの無線周波数信号は（受信用）周波数変換器 306 にて公知の一般的な技術でベースバンド信号に変換される。ベースバンド信号は逆スクランブル器 307 において、受信した基地局の識別番号であるスクランブル符号を公知の一般的な技術で掛けられる。

従来チャネルである DPDCCH / DPCCH は逆拡散器 308a で公知の一般的な技術で逆拡散されることにより元のデータとして取り出されると同時に、QI 送信制御器 309 に入力されて QI 送信パラメータを取り出して保持する。

共通チャネルである CPICH は逆拡散器 308b で公知の一般的な技術で逆拡散される。逆拡散器 308b の出力を元に、換算器 310 にて CPICH の SN 比を算出し、送信する QI 情報データが作成され、QI 送信タイミング制御器 311 にて QI 送信制御器 309 のパラメータを元にタイミングが制御されて HS-DPCCH となって送信される。

CPICH の SN 比と QI 情報データとの対応例として、例えば、以下の表 1 に示す関係を予め規格で規定することにより、QI データのみで基地局及び移動局は AMC 制御されたデータを送受信することが可能である。

(表 1)

S N 比 (dB)	Q I 送信データ	変調方式、符号化率	伝送速度 (bps)
-10	1	QPSK、1/3	3M
-5	2	QPSK、1/2	5M
0	3	16QAM、1/3	7M
5	4	16QAM、1/2	10M

HSDPA用チャネルであるHS-SDCH/HS-SCCHは逆拡散器308cで公知の一般的な技術で逆拡散されデータが取り出される。データ判定器312では、取り出されたパケットデータのエラーの有無を判定し、エラーがない場合はACKを、エラーがある場合はNACKを発生し、ACK/NACKデータはACK/NACK送信タイミング制御器313にてタイミング制御され、HS-DPCCHとして送信される。

第7図は従来の通信システムのQI送信タイミングの一例を示す図である。

第7図では、 $k=5$ の移動局が3台、異なるoffset値 (offset = 0, 1, 2) で、また、 $k=10$ の移動局が1台、offset = 0で、各々QI送信している状態を示している。

k 及び offset の値は、各移動局に対する下りリンクの環境変化や品質などにより異なる値が基地局から通知されるため、各移動局毎に異なる可能性がある。

このように、 k の異なる移動局が存在する場合に、 k の取り得る値が5と10のように倍数関係にあると、offset の与え方によって、特定の移動局の組合せにおいて送信タイミングが重なる確率が増加する (第7図では offset = 0 の2台の移動局 (MS # 1, MS # 4) が重なっている)。

さらに、移動局同士が近距離にある場合には、移動局間の干渉を増加させることにつながる。

従来の通信システムは以上のように構成されているので、Q I 送信周期パラメータの（0、1以外の）取り得る値が倍数関係にあるために、干渉が生じるという課題があった。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、下りリンク品質情報を移動局が可変周期的に報告する通信方式において、特定の移動局の組合せにおける送信衝突の確率を低減し、また移動局間干渉を低減する通信システムを目的とする。

発明の開示

この発明に係る通信システムは、基地局から移動局への下りリンクの品質情報を、変更可能な周期で移動局から基地局に送信し、送信された品質情報を元に下りリンクで基地局から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネルを含む通信システムにおいて、移動局の各々の周期の値が、0、1、および互いに倍数関係にならない2個以上の正の整数、および互いに倍数関係にならない2個以上の正の整数よりも大きい0個以上の正の整数から選択されるものである。

このことによって、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果がある。

この発明に係る通信システムは、互いに倍数関係にならない2以上の正の整数が、素数であるものである。

このことによって、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果がある。

この発明に係る通信システムは、基地局から移動局への下りリンクの品質情報を変更可能な周期で移動局から基地局に送信し、送信された品

品質情報を元に下りリンクで基地局から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネルを含む通信システムにおいて、移動局の各々の周期の値が、0、1、および2以上の正の整数から選択され、正の整数の最大値が、最大値以外の正の整数のうちの任意の2つの整数の最小公倍数と異なるものである。

このことによって、最大値の k の値まで衝突確率が低減されるという効果がある。

この発明に係る通信システムは、最大値が、最小公倍数より小さいものである。

このことによって、2つの移動局においてもその衝突周期は k の最大値より大きくなり、Q I 送信が衝突する確率も低減されるという効果がある。

この発明に係る通信システムは、基地局から移動局への下りリンクの品質情報を変更可能な周期で移動局から基地局に送信し、送信された品質情報を元に下りリンクで基地局から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネルを含む通信システムにおいて、移動局の各々の周期の値が、0、1、および2以上の正の整数から選択され、正の整数の値が、小さい値から大きい値が求められる関係にあるものである。

このことによって、特定の移動局のQ I 送信が衝突する確率が低減され、 k の値が多い場合にも基地局に全ての k の取り得る値を記憶しておく必要がないという効果がある。

この発明に係る通信システムは、基地局から移動局への下りリンクの品質情報を変更可能な周期で移動局から基地局に送信し、送信された品質情報を元に下りリンクで基地局から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネルを含む通信システムにおい

て、基地局の各々において取り得る値が互いに異なる周期で、移動局からの品質情報を受信するものである。

このことによって、Q I 送信の衝突確率が低減されると同時に、移動局間干渉が低減されるという効果がある。

この発明に係る通信システムは、基地局の各々が移動局からの品質情報を受信する周期が、基地局の各々の間を接続する基地局間通信線を介して伝達されるものである。

このことによって、お互いに異なる k の組を用いることで Q I 送信の衝突確率が低減されると同時に、移動局間干渉が低減されるという効果がある。

この発明に係る基地局は、基地局から移動局への下りリンクの品質情報を移動局が基地局へ送信する周期を、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期を含む複数の周期の候補から選択し、その選択した周期を移動局に対して指示するものである。

このことによって、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果がある。

この発明に係る移動局は、基地局から移動局への下りリンクの品質情報を、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期を切り替えて基地局へ送信可能であるものである。

このことによって、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果がある。

この発明に係る移動局は、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期はいずれも単位周期の n 倍であり、 n は 2 以上の正の整数であるものである。

このことによって、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果がある。

この発明に係る移動局は、基地局は品質情報に基づいて、D P D C H と共に下りリンクにおいて用いられるデータチャンネルの変調方式を変更するものである。

このことによって、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果がある。

この発明に係る移動局は、基地局は品質情報に基づいて、D P D C H と共に下りリンクにおいて用いられるデータチャンネルの誤り訂正符号化率を変更するものである。

このことによって、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果がある。

図面の簡単な説明

第 1 図は従来の通信システムを示す構成図である。

第 2 図は H S D P A を示す構成図である。

第 3 図は H S - D P C C H のフォーマットを示す図である。

第 4 図は Q I の送信タイミングを抜き出して示した図である。

第 5 図は H S D P A を可能とする基地局の想定内部ブロック図の一例を示す図である。

第 6 図は H S D P A を可能とする移動局の想定内部ブロック図の一例を示す図である。

第 7 図は従来の通信システムの Q I 送信タイミングの一例を示す図である。

第 8 図はこの発明の実施の形態 1 による通信システムの Q I 送信タイミングの一例を示す図である。

第 9 図はこの発明の実施の形態 4 による通信システムを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態 1.

第 8 図はこの発明の実施の形態 1 による通信システムの Q I 送信タイミングの一例を示す図である。ここでは k の取り得る値の範囲の 1 例として、 $k \in \{0, 1, 5, 11, 19, 41, 83, 161\}$ を取ることが規定されているものとする。第 8 図では、 $k = 5$ の移動局が 3 台、異なる $offset$ 値 (0, 1, 2) で、また、 $k = 11$ の移動局が 1 台、 $offset = 0$ で、各々 Q I 送信している状態であることを示している。これに対して、従来の通信システム Q I 送信タイミングの一例を示す第 7 図では、 $k = 5$ の移動局が 3 台、異なる $offset$ 値 (0, 1, 2) で、また、 $k = 10$ の移動局が 1 台、 $offset = 0$ で、各々 Q I 送信している状態が示されている。

なお、この実施の形態 1 の通信システムの構成は、第 2 図に示された HSDPA と等しい構成であってよい。

次に動作について説明する。

この実施の形態 1 では、 k の異なる移動局が存在する場合に、 k の取り得る値が 5 と 11 のように倍数関係にない素数から選ばれるようにしているので、送信衝突が発生する周期 (2 つの k (5 と 11) の最小公倍数) が 55 となり、従来通信システムでの 5 と 10 の最小公倍数である 10 に比べて長くなることにより衝突確率が低減すると同時に、衝突する移動局の組合せが時間と共に変わっていくので、特定の移動局の組合せにおいて送信タイミングが重なる確率が低減される。

なお、この実施の形態 1 においては、0、1 以外の k の取り得る値と

して素数から選ばれた値を用いているが、倍数関係にない値であれば偶数であってもよい。例えば、 $k = \{0, 1, 4, 10, 22, \dots\}$ など偶数の値からも選べるので、 k の値として基地局の選択の自由度が増えるという効果がある。

また、この実施の形態 1 においては、0、1 以外の k の取り得る全ての値として素数から選ばれた値を用いているが、 k の値が大きい場合には、もともと衝突確率が小さく、問題となるのは k が小さい値をとる場合である。従って、全てを素数から選ぶ必要はなく、小さい値の k において素数から選ぶようにして、大きい値の k は従来と同じ値を指定するようにしても実質的に同様な効果が得られることはいうまでもない。

以上のように、この実施の形態 1 の通信システムは、基地局 (1) から移動局 (2) への下りリンク (3) の品質情報 (QI) を、変更可能な周期 (k) で移動局 (2) から基地局 (1) に送信し、送信された品質情報 (QI) を元に下りリンク (3) で基地局 (1) から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネル (5) を含む通信システムにおいて、移動局 (2) の各々の周期 (k) の値が、0、1、および互いに倍数関係にない 2 個以上の正の整数、および互いに倍数関係にない 2 個以上の正の整数よりも大きい 0 個以上の正の整数から選択されるものである。

この実施の形態 1 の通信システムは、互いに倍数関係にない 2 以上の正の整数が、素数であるものである。

以上の説明では、実施の形態 1 を通信システムとして説明したが、実施の形態 1 を通信システムを構成する基地局および移動局のいずれかとして実現してもよい。

この実施の形態 1 の基地局は、基地局 (1) から移動局 (2) への下りリンク (3) の品質情報 (QI) を移動局 (2) が基地局 (1) へ送

信する周期 (k) を、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期を含む複数の周期の候補から選択し、その選択した周期を移動局 (2) に対して指示するものである。

この実施の形態 1 の移動局は、基地局 (1) から移動局 (2) への下りリンク (3) の品質情報 (QI) を、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期 (k) を切り替えて基地局 (1) へ送信可能であるものである。

この実施の形態 1 の移動局は、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期はいずれも単位周期 ($k = 1$) の n 倍であり、 n は 2 以上の正の整数であるものである。

この実施の形態 1 の移動局は、基地局 (1) は品質情報 (QI) に基づいて、DPDCHと共に下りリンク (3) において用いられるデータチャンネルの変調方式を変更するものである。

この実施の形態 1 の移動局は、基地局 (1) は品質情報 (QI) に基づいて、DPDCHと共に下りリンク (3) において用いられるデータチャンネルの誤り訂正符号化率を変更するものである。

以上で明らかなように、この実施の形態 1 によれば、特定の移動局の組合せにおける各移動局の周期 k を、倍数関係にない値となるようにしたので、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果を奏する。

この実施の形態 1 によれば、特定の移動局の組合せにおける各移動局の周期 k を、倍数関係にない素数となるようにしたので、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果を奏する。

この実施の形態 1 によれば、基地局から移動局への下りリンクの品質情報を移動局が基地局へ送信する周期を、互いに倍数関係にない少なく

とも二つの周期を含む複数の周期の候補から選択し、その選択した周期を移動局に対して指示するようにしたので、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果を奏する。

この実施の形態 1 によれば、基地局から移動局への下りリンクの品質情報を、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期を切り替えて基地局へ送信可能であるようにしたので、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果を奏する。

この実施の形態 1 によれば、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期はいずれも単位周期の n 倍であり、 n は 2 以上の正の整数であるようにしたので、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果を奏する。

この実施の形態 1 によれば、基地局は品質情報に基づいて、DPDCH と共に下りリンクにおいて用いられるデータチャンネルの変調方式を変更するようにしたので、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果を奏する。

この実施の形態 1 によれば、基地局は品質情報に基づいて、DPDCH と共に下りリンクにおいて用いられるデータチャンネルの誤り訂正符号化率を変更するようにしたので、特定の移動局の組合せにおける送信衝突確率を低減し、また移動局間干渉を低減できるという効果を奏する。

実施の形態 2 .

実施の形態 2 では、 k のとりうるの最大値が、 $k = \{0, 1, 5, 11, \dots, 53\}$ の 53 のように、最大値より小さい任意の 2 つの k

の値の最小公倍数と一致しないようにしている。これにより、最大の k の値まで衝突確率が低減される。

さらに、この $k = \{0, 1, 5, 11, \dots, 53\}$ のように、最大値が最大値より小さい 2 つの k の値の最小公倍数より小さい値となっていることで、0、1 以外の小さい値である 5 と 11 の最小公倍数である 55 より小さいので、(0、1 以外の) どの 2 つの k を割り当てられた 2 つの移動局においてもその衝突周期は k の最大値より大きくなり、Q I 送信が衝突する確率も低減される。

なお、実施の形態 2 において、さらに実施の形態 1 の条件を考慮した k の値となっていることにより、より確実に Q I 送信が衝突する確率も低減される。

以上のように、この実施の形態 2 の通信システムは、基地局 (1) から移動局 (2) への下りリンク (3) の品質情報 (Q I) を変更可能な周期 (k) で移動局 (2) から基地局 (1) に送信し、送信された品質情報 (Q I) を元に下りリンク (3) で基地局 (1) から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネル (5) を含む通信システムにおいて、移動局 (2) の各々の周期 (k) の値が、0、1、および 2 以上の正の整数から選択され、正の整数の最大値が、最大値以外の正の整数のうちの任意の 2 つの整数の最小公倍数と異なるものである。

この実施の形態 2 の通信システムは、最大値が、最小公倍数より小さいものである。

以上で明らかなように、この実施の形態 2 によれば、特定の移動局の組合せにおける各移動局の周期 k を、0、1、および 2 以上の正の整数から選択し、正の整数の最大値が、最大値以外の正の整数のうちの任意の 2 つの整数の最小公倍数と異なるようにしたので、最大値の k の値ま

で衝突確率が低減されるという効果を奏する。

この実施の形態 2 によれば、正の整数の最大値が、最大値以外の正の整数のうちの任意の 2 つの整数の最小公倍数より小さくなるようにしたので、2 つの移動局においてもその衝突周期は k の最大値より大きくなり、Q I 送信が衝突する確率も低減されるという効果を奏する。

実施の形態 3 .

実施の形態 3 では、 k のとりうる（0、1 以外の）値として、大きい k の値が小さい k から求められるように関係を規定された値となっている場合として「小さい 2 つの k の最小公倍数 + 1」の関係をもつものとした。このように k の値を考えると、0、1、2、3、5、7、11、15、16、22、23、31、33、34、49、、、となり、実施の形態 1 で規定された「倍数関係にない値」と同様な値が得られるので、特定の移動局の Q I 送信が衝突する確率が低減される。

また、小さい k の値と大きい k の値との間に一意な関係を設定することにより小さい k から大きい k を求めることができるので、必要に応じて大きい値を求めれば良く、 k の値が多い場合に基地局に全ての k の取り得る値を記憶しておく必要がないという効果がある。

なお、実施の形態 3 においては、「（小さい 2 つの k の最小公倍数）+ 1」の場合を示したが、同様な k の値をもつ他の関係、例えば「（小さい 2 つの k の最小公倍数）+ 3」等であっても良いことはいうまでもない。

以上のように、この実施の形態 3 の通信システムは、基地局（1）から移動局（2）への下りリンク（3）の品質情報（Q I）を変更可能な周期（ k ）で移動局（2）から基地局（1）に送信し、送信された品質情報（Q I）を元に下りリンク（3）で基地局（1）から送信するデー

タの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネル（５）を含む通信システムにおいて、移動局（２）の各々の周期（ k ）の値が、０、１、および２以上の正の整数から選択され、正の整数の値が、小さい値から大きい値が求められる関係にあるものである。

以上で明らかなように、この実施の形態３によれば、特定の移動局の組合せにおける各移動局の周期 k を、０、１、および２以上の正の整数から選択し、正の整数の値が、小さい値から大きい値が求められる関係にあるようにしたので、特定の移動局のＱＩ送信が衝突する確率が低減され、 k の値が多い場合にも基地局に全ての k の取り得る値を記憶しておく必要がないという効果を奏する。

実施の形態４．

第９図は、この発明の実施の形態４による通信システムを示す図である。第９図において、１ａ、１ｂ、１ｃは基地局であり、１０ａ、１０ｂ、１０ｃは各基地局１ａ、１ｂ、１ｃの通信範囲（セル）であり、２ａ、２ｂは移動局であり、２０は基地局間通信線であり、６ａ、６ｂは各々移動局２ａ、２ｂからのＨＳ－ＤＰＣＣＨ送信である。

なお、第９図では、説明を分かりやすくするために、基地局１と移動局２とのリンク（チャネル）のうち、移動局２から基地局１への上りリンク６（６ａ、６ｂ：ＨＳ－ＤＰＣＣＨ送信）のみを示している。

次に動作について説明する。

実施の形態１～実施の形態３においては、１つの基地局に対するＱＩ送信タイミング制御に係わる k の値の選定方法を示していたが、この実施の形態４においては複数の基地局が存在してセルが重なり合う場合を考える。

一般的に、基地局を配置する場合には、通信が途切れないようにセル

が重なるように配置する。その場合、第 9 図に示すように、セルが重なる領域においては、近在する複数の移動局 2 a、2 b が異なる基地局 1 a、1 b に対し Q I 送信を行なうと、k のとりうる値の組が同じ場合に、送信の衝突確率が増加すると同時に、移動局間干渉が増加する。

このとき、基地局間通信線 2 0 によりお互いの k の取り得る値の情報を通知し、お互いに異なる k の組を用いることで Q I 送信の衝突確率が低減されると同時に、移動局間干渉が低減される。

特に衝突が問題となりやすい値の小さい k を異なる値に指定する。

例えば極端な場合、基地局 1 a においては、 $k = \{0, 1, 5, 11, 21, \dots\}$ 、基地局 1 b においては、 $k = \{0, 1, 6, 11, 21, \dots\}$ 、基地局 1 c においては、 $k = \{0, 1, 7, 11, 21, \dots\}$ のように、0、1 以外の最も小さい k を基地局により変えるだけでも、基地局全体として考えても、Q I 送信の衝突確率が低減されると同時に、移動局間干渉が低減される。

なお、基地局によって k の取り得る値を変える方法として、上記実施の形態 3 のような関係に設定された値として、「(小さい 2 つの k の最小公倍数) + 1」、「(小さい 2 つの k の最小公倍数) + 2」、「(小さい 2 つの k の最小公倍数) + 3」、のようにして設定されていても良い。

また、実施の形態 4 においては、各基地局の k の組の値を基地局間通信線 2 0 により通知しているが、各基地局が k の値の情報を報知し他の基地局がそれを受信するようにして各基地局が自律的に異なる k の組を設定するなど他の方法を用いるようにしても良い。

以上のように、この実施の形態 4 の通信システムは、基地局 (1) から移動局 (2) への下りリンク (3) の品質情報 (Q I) を変更可能な周期 (k) で移動局 (2) から基地局 (1) に送信し、送信された品質

情報（Q I）を元に下りリンク（3）で基地局（1）から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネル（5）を含む通信システムにおいて、上記基地局（1）の各々において取り得る値が互いに異なる上記周期（k）で、移動局（2）からの品質情報（Q I）を受信するものである。

この実施の形態4の通信システムは、基地局（1）の各々が移動局（2）からの品質情報（Q I）を受信する周期（k）が、基地局（1）の各々の間を接続する基地局間通信線（20）を介して伝達されるものである。

以上で明らかなように、この実施の形態4によれば、基地局がお互いのkの取り得る値の情報を通知し、お互いに異なるkの組を用いるようにしたので、Q I送信の衝突確率が低減されると同時に、移動局間干渉が低減されるという効果を奏する。

この実施の形態4によれば、周期kが、基地局の各々の間を接続する基地局間通信線を介して伝達されるようにしたので、お互いに異なるkの組を用いることでQ I送信の衝突確率が低減されると同時に、移動局間干渉が低減されるという効果を奏する。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係る通信システムは、基地局に対して複数の移動局が存在する通信システムおよび移動局が近距離に存在する通信システム等に適している。

請 求 の 範 囲

1. 基地局から移動局への下りリンクの品質情報を、変更可能な周期で上記移動局から上記基地局に送信し、上記送信された品質情報を元に上記下りリンクで上記基地局から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネルを含む通信システムにおいて、

上記移動局の各々の上記周期の値が、0、1、および互いに倍数関係にない2個以上の正の整数、および上記互いに倍数関係にない2個以上の正の整数よりも大きい0個以上の正の整数から選択されることを特徴とする通信システム。

2. 上記互いに倍数関係にない2以上の正の整数が、素数であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の通信システム。

3. 基地局から移動局への下りリンクの品質情報を変更可能な周期で上記移動局から上記基地局に送信し、上記送信された品質情報を元に上記下りリンクで上記基地局から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネルを含む通信システムにおいて、

上記移動局の各々の上記周期の値が、0、1、および2以上の正の整数から選択され、上記正の整数の最大値が、上記最大値以外の上記正の整数のうちの任意の2つの整数の最小公倍数と異なることを特徴とする通信システム。

4. 前記最大値が、上記最小公倍数より小さいことを特徴とする請求の範囲第3項記載の通信システム。

5. 基地局から移動局への下りリンクの品質情報を変更可能な周期で上記移動局から上記基地局に送信し、上記送信された品質情報を元に上記下りリンクで上記基地局から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネルを含む通信システムにおいて、

上記移動局の各々の上記周期の値が、0、1、および2以上の正の整数から選択され、上記正の整数の値が、小さい値から大きい値が求められる関係にあることを特徴とする通信システム。

6. 基地局から移動局への下りリンクの品質情報を変更可能な周期で上記移動局から上記基地局に送信し、上記送信された品質情報を元に上記下りリンクで上記基地局から送信するデータの送信フォーマットを変更して伝送速度を変化させるチャネルを含む通信システムにおいて、

上記基地局の各々において取り得る値が互いに異なる上記周期で、上記移動局からの上記品質情報を受信することを特徴とする通信システム。

7. 基地局の各々が移動局からの品質情報を受信する周期が、上記基地局の各々の間を接続する基地局間通信線を介して伝達されることを特徴とする請求の範囲第6項記載の通信システム。

8. 基地局から移動局への下りリンクの品質情報を上記移動局が上記基地局へ送信する周期を、互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期を含む複数の周期の候補から選択し、その選択した周期を上記移動局に対して指示することを特徴とする基地局。

9. 基地局から移動局への下りリンクの品質情報を、互いに倍数関係に

ない少なくとも二つの周期を切り替えて上記基地局へ送信可能であることを特徴とする移動局。

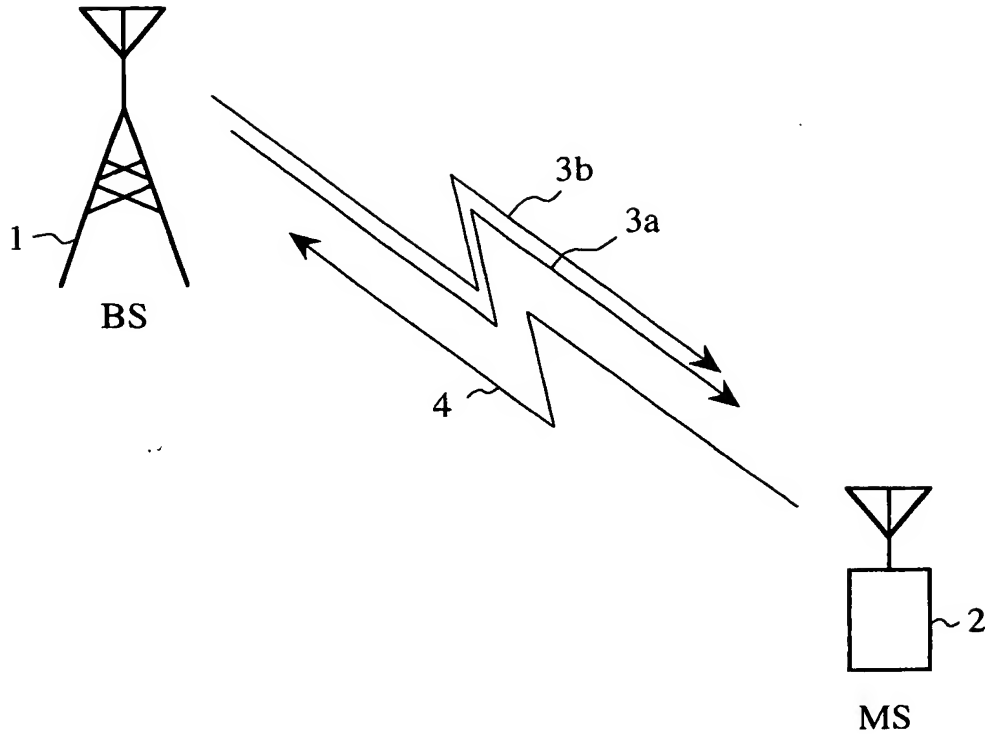
10. 互いに倍数関係にない少なくとも二つの周期はいずれも単位周期の n 倍であり、 n は2以上の正の整数であることを特徴とする請求の範囲第9項記載の移動局。

11. 基地局は品質情報に基づいて、DPDCHと共に下りリンクにおいて用いられるデータチャンネルの変調方式を変更することを特徴とする請求の範囲第9項記載の移動局。

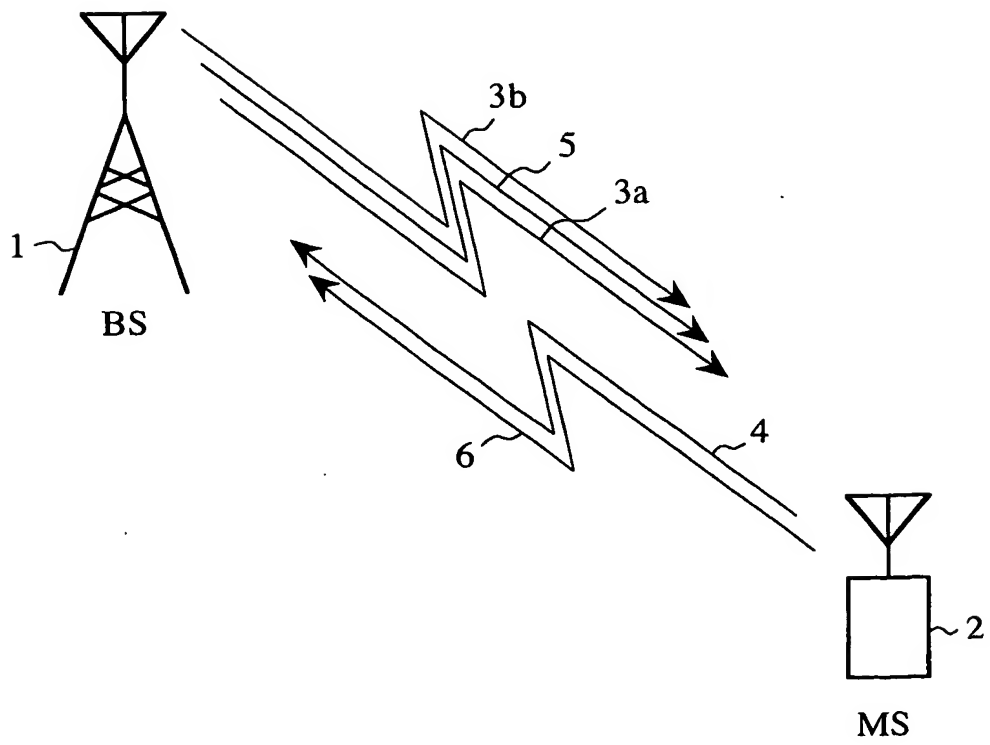
12. 基地局は品質情報に基づいて、DPDCHと共に下りリンクにおいて用いられるデータチャンネルの誤り訂正符号化率を変更することを特徴とする請求の範囲第9項記載の移動局。

1/8

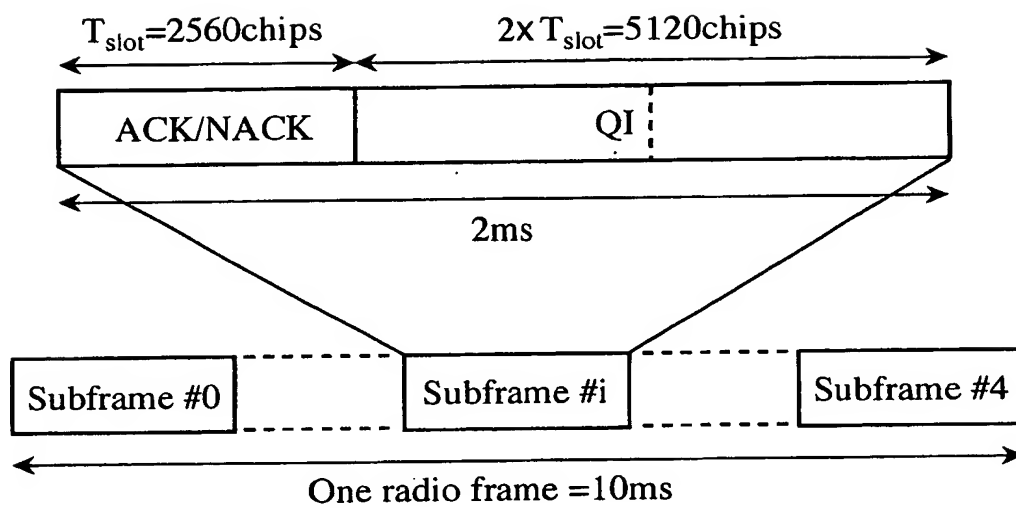
第1図



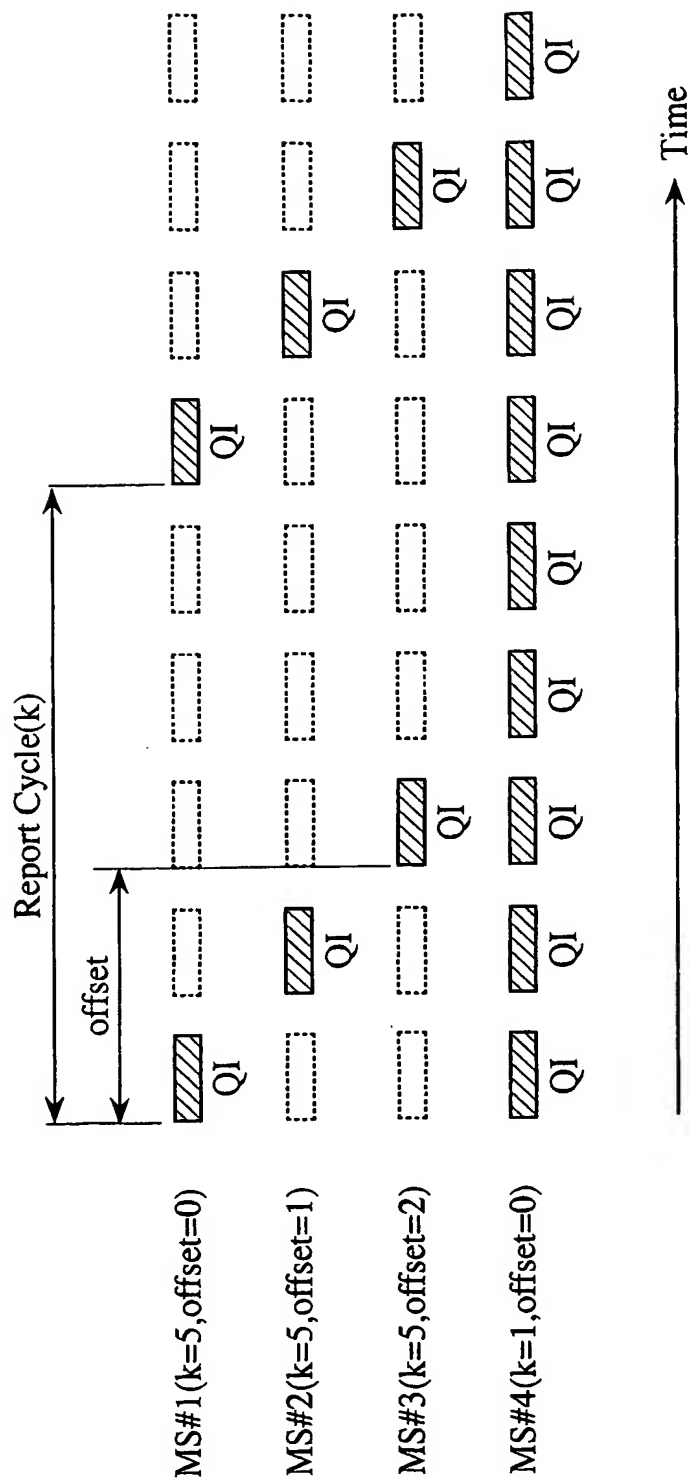
第2図



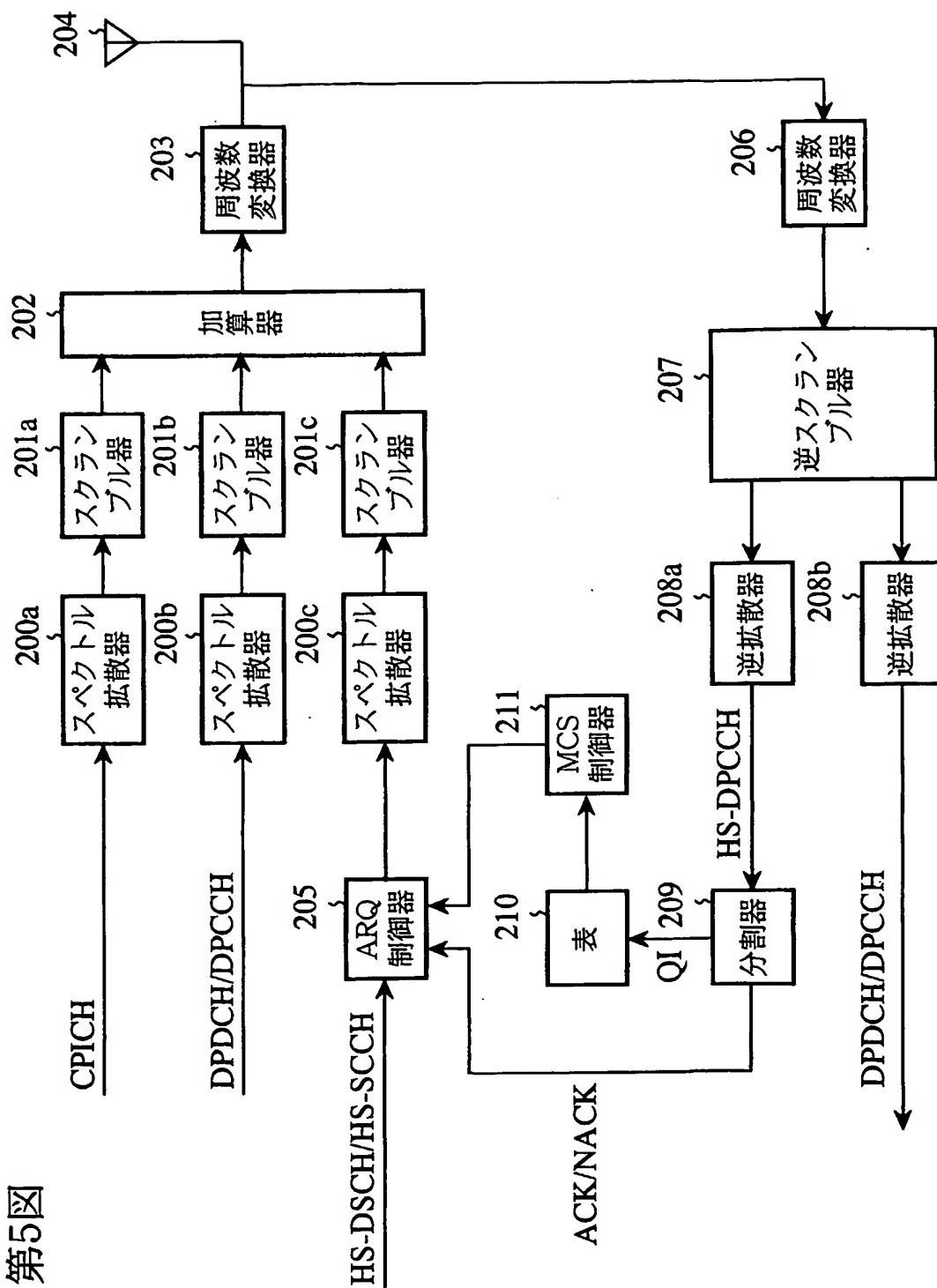
第3図

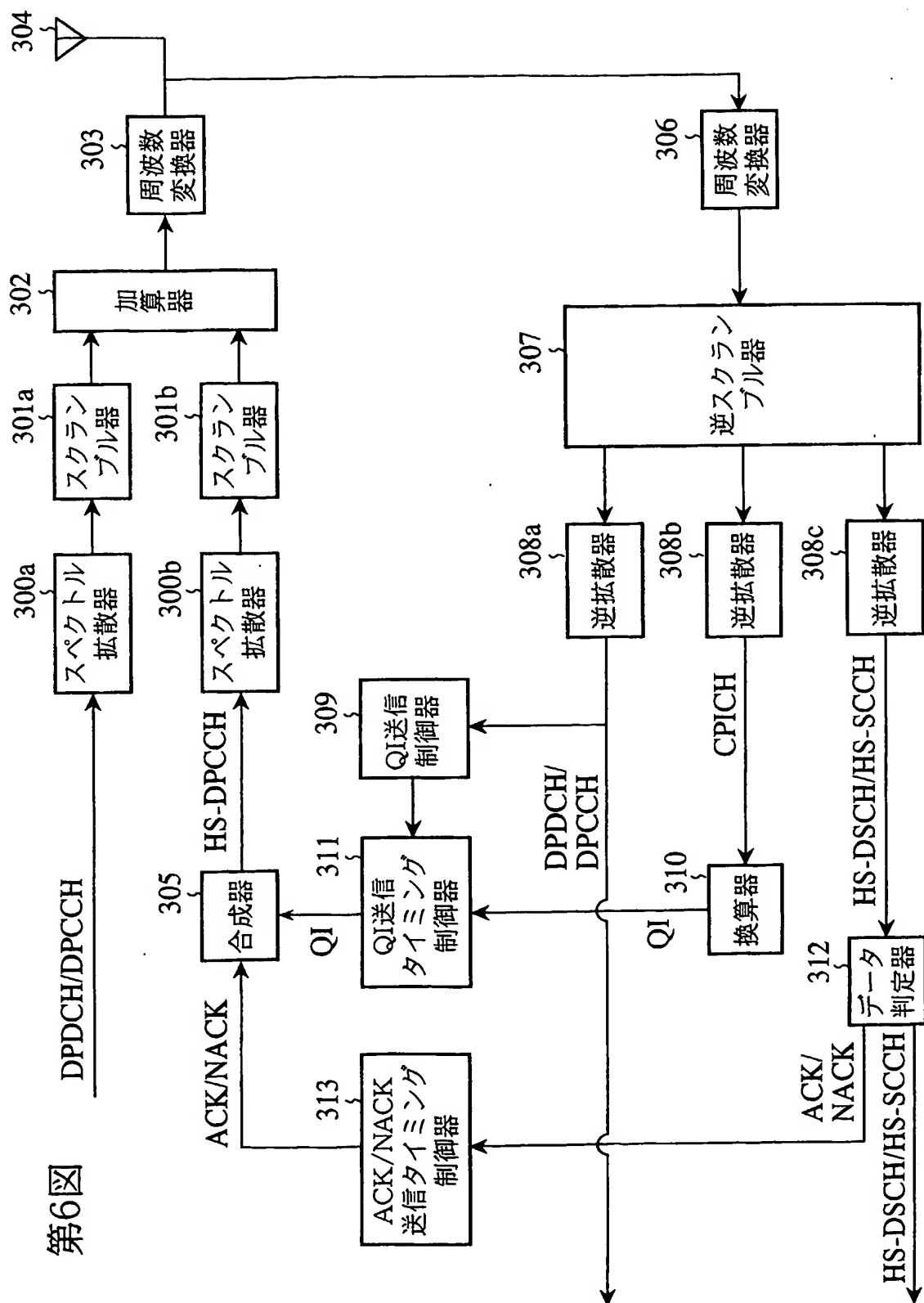


第4圖



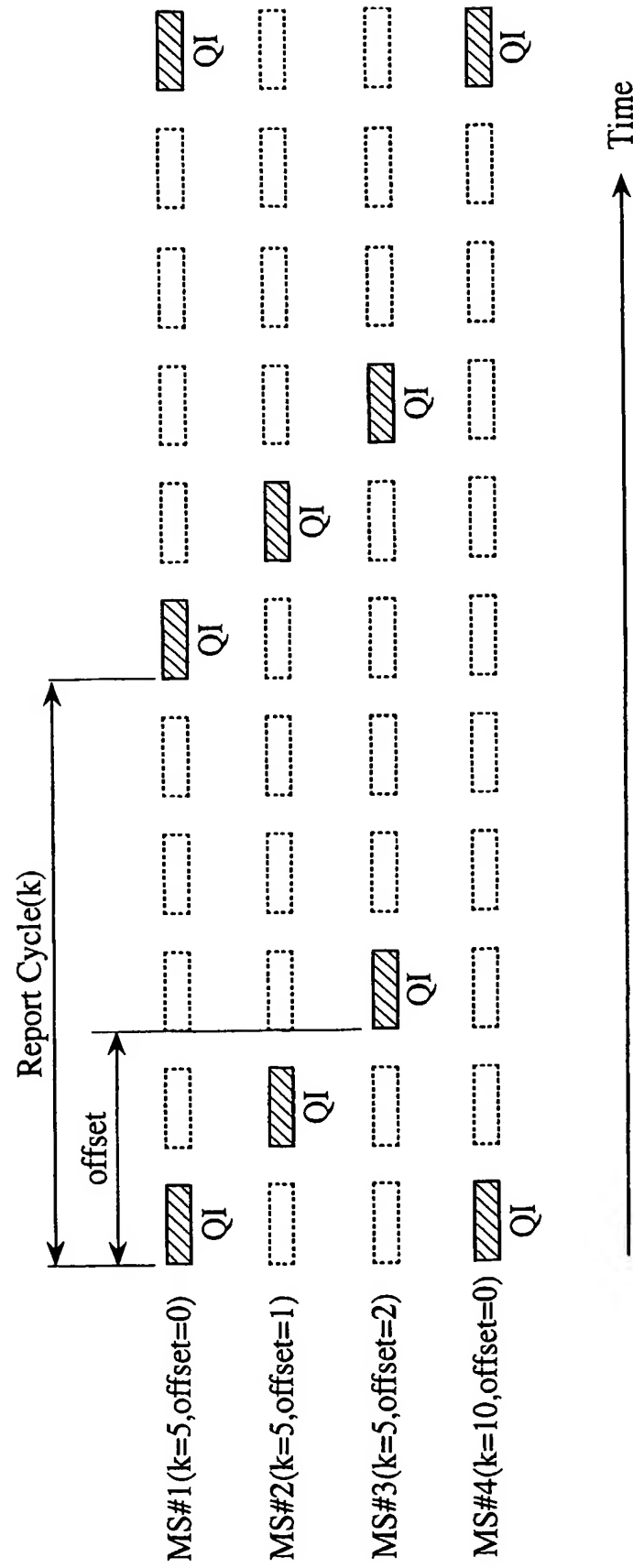
第5図



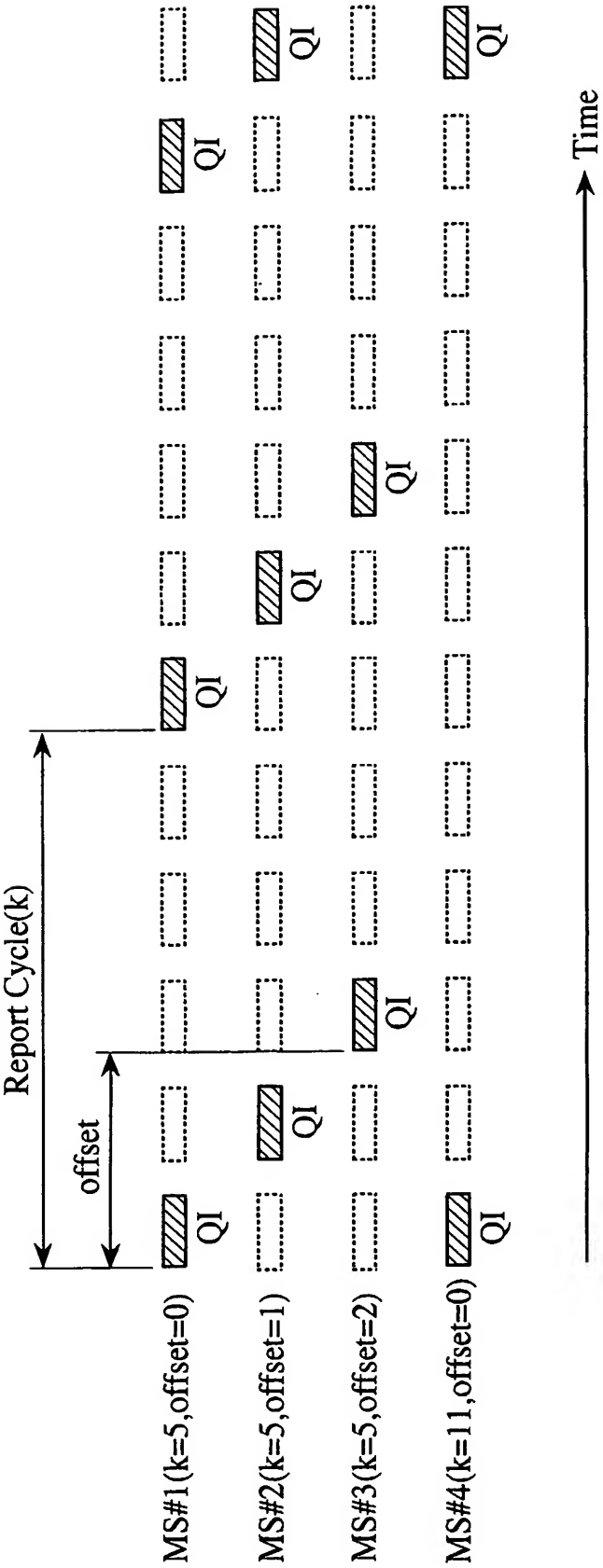


6/8

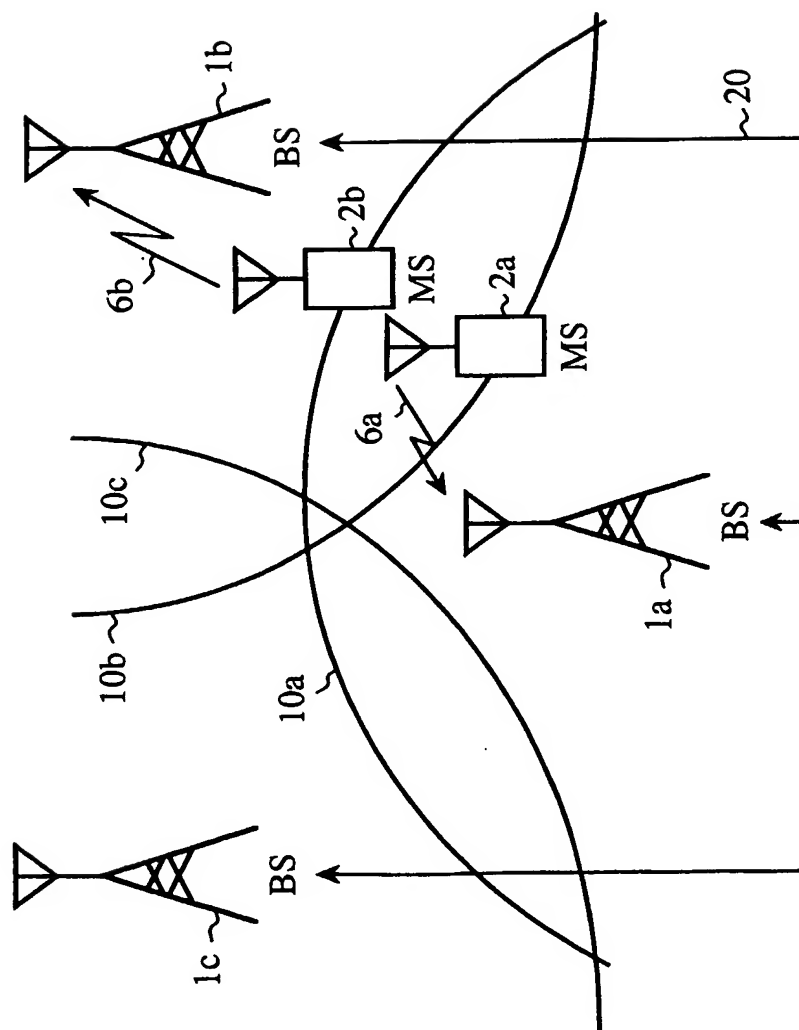
第7図



第8図



第9図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-506231 A (Qualcomm Inc.), 17 June, 1997 (17.06.97), Page 19, line 15 to page 22, line 26 & WO 96/04718 A1 & ZA 9505940 A & AU 9530936 A & TW 274165 A & EP 0721704 A1 & FI 9601414 A & BR 9506276 A & CN 1130963 A & MX 9601213 A1 & US 5822318 A & IL 114761 A	1-12
A	Fumiyuki ADACHI, Mamoru SAWAHASHI, and Hirohito SUDA, "Wideband DS-CDMA for Next-Generation Mobile Communications Systems", IEEE Communications Magazine, pages 56 to 69, September 1998	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 August, 2002 (06.08.02)

Date of mailing of the international search report
20 August, 2002 (20.08.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B7/24-7/26
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2002年
日本国登録実用新案公報 1994-2002年
日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-506231 A (クアアルコム・インコーポレイ テッド) 1997.06.17 第19頁第15行~第22頁第26行 & WO 96/04718 A1 & ZA 9505940 A & AU 9530936 A & TW 274165 A & EP 0721704 A1 & FI 9601414 A & BR 9506276 A & CN 1130963 A & MX 9601213 A1 & US 5822318 A & IL 114761 A	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.08.02

国際調査報告の発送日

20.08.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
望月 章俊



5 J

4101

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	Fumiyuki Adachi, Mamoru Sawahashi, and Hirohito Suda "Wideband DS-CDMA for Next- Generation Mobile Communications Systems" IEEE Communications Magazine P 56-69 September 1998	1-12